# HANDBUCH

# SICHERHEITS-LICHTGITTER SLP/SLPC UND SLP/SLPCM














Es gelten die Allgemeinen Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie, herausgegeben vom Zentralverband Elektroindustrie (ZVEI) e.V. in ihrer neusten Fassung sowie die Ergänzungsklausel: "Erweiterter Eigentumsvorbehalt".



118587 2011-10



118587 2011-10

# 1 Einleitung

### Herzlichen Glückwunsch

Sie haben sich für ein Gerät von Pepperl+Fuchs entschieden. Pepperl+Fuchs entwickelt, produziert und vertreibt weltweit elektronische Sensoren und Interface-Bausteine für den Markt der Automatisierungstechnik.

Bevor Sie dieses Gerät montieren und in Betrieb nehmen, lesen Sie diese Betriebsanleitung bitte sorgfältig durch. Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Anleitungen und Hinweise dienen dazu, Sie schrittweise durch die Montage und Inbetriebnahme zu führen und so einen störungsfreien Gebrauch dieses Produktes sicher zu stellen. Dies ist zu Ihrem Nutzen, da Sie dadurch:

- den sicheren Betrieb des Gerätes gewährleisten
- den vollen Funktionsumfang des Gerätes ausschöpfen können
- Fehlbedienungen und damit verbundene Störungen vermeiden
- Kosten durch Nutzungsausfall und anfallende Reparaturen vermeiden
- die Effektivität und Wirtschaftlichkeit Ihrer Anlage erhöhen.

Bewahren Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig auf, um sie auch bei späteren Arbeiten an dem Gerät zur Hand zu haben.

Bitte überprüfen Sie unmittelbar nach dem Öffnen der Verpackung die Unversehrtheit des Gerätes und die Vollständigkeit des Lieferumfangs.

### Kontakt

Wenn Sie Fragen zum Gerät, Zubehör oder weitergehenden Funktionen haben, wenden Sie sich bitte an:

Pepperl+Fuchs GmbH
Lilienthalstraße 200
68307 Mannheim
Telefon: 0621 776-1111
Telefax: 0621 776-271111
E-Mail: fa-info@de.pepperl-fuchs.com

### Verwendete Symbole

Dieses Handbuch enthält die folgenden Symbole:

***Hinweis!***

Neben diesem Symbol finden Sie eine wichtige Information.



Handlungsanweisung

Neben diesem Symbol finden Sie eine Handlungsanweisung.

118587 2011-10

# 2 Konformitätserklärung

## 2.1 Konformitätserklärung

Alle Produkte wurden unter Beachtung geltender europäischer Normen und Richtlinien entwickelt und gefertigt.

***Hinweis!***

Eine Konformitätserklärung kann beim Hersteller angefordert werden.

Der Hersteller des Produktes, die Pepperl+Fuchs GmbH in 68307 Mannheim, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.




118587 2011-10





# 3 Sicherheit

## 3.1 Sicherheitsrelevante Symbole




***Gefahr!***
Dieses Symbol kennzeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr.

Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden bis hin zum Tod.



***Warnung!***
Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung oder Gefahr.

Bei Nichtbeachten drohen Personenschäden oder schwerste Sachschäden.



***Vorsicht!***
Dieses Zeichen warnt vor einer möglichen Störung.

Bei Nichtbeachten können Geräte oder daran angeschlossene Systeme und Anlagen bis hin zur völligen Fehlfunktion gestört werden.

## 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheitslichtgitter Serie SLPC(M)/SLP besteht aus einer Empfangseinheit mit integrierter Auswertung SLPC oder SLPCM und einem passenden Sicherheitslichtschrankensender SLP...-T. Es stellt eine mehrstrahlige optoelektronische Schutzeinrichtung dar. Zwischen Sender und Empfänger werden die Schutzstrahlen gebildet. Dieses System darf nur bestimmungsgemäß als berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) zur Absicherung von Gefahrenstellen bzw. Gefahrenbereichen gegen Betreten eingesetzt werden. Die einstellbaren Betriebsarten erlauben es unter anderem, das SLPCM auch mit der Funktion Muting zu betreiben.

Bei abweichender Verwendung ist die bestimmungsgemäße Funktion des Systems nicht mehr gewährleistet.

Außer den in dieser Anleitung gegebenen Hinweisen sind die Sicherheitsregeln, Normen und Vorschriften für den Einsatzfall zu berücksichtigen.

## 3.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Das Gerät darf nur von eingewiesenem Fachpersonal entsprechend der vorliegenden Betriebsanleitung betrieben werden.

Folgende grundsätzliche Hinweise sind unbedingt zu beachten:

- keine Inbetriebnahe des Geräts ohne Kenntnisse des Handbuchs
- kein Einsatz des Geräts außerhalb der Spezifikation ohne geeignete Sicherheitsmaßnahme
- keine Eingriffe am Gerät vornehmen
- Warnhinweise oder Typenschilder nicht entfernen

118587 2011-10



Vor Auswahl und Einsatz des Produkts muss eine Bewertung vorgenommen werden, ob es für die vorgsehene Anwendung geeignet ist. Auswahl und Einsatz unterliegen nicht dem Einfluss von Pepperl+Fuchs. Die Haftung bezieht sich aus diesen Gründen nur auf die gleichbleibende Qualität des Produkts.

Das Produkt ist regelmäßig durch Fachleute zu überprüfen und zu warten. Die Ergebnisse der Inspektionen und Wartungen sind zu protokollieren. Bei Instandsetzungsarbeiten sind nur Originalersatzteile von Pepperl+Fuchs zu verwenden.

Die Verantwortung für das Einhalten der örtlich geltenden Sicherheitsbestimmungen liegt beim Betreiber.

Dieses Gerät enthält Baugruppen, die elektrostatisch empfindlich sind. Eine Öffnung des Geräts für Wartungs- und Reparaturarbeiten ist nur durch fachkundiges Personal vorzunehmen.

Eigene Eingriffe und Veränderungen sind gefährlich und es erlischt jegliche Garantie, die Herstellerverantwortung und auch die Baumusterprüfbescheinigung. Falls schwerwiegende Störungen an dem Gerät auftreten, setzen Sie das Gerät außer Betrieb. Schützen Sie das Gerät gegen versehentliche Inbetriebnahme. Schicken Sie das Gerät zur Reparatur an Pepperl+Fuchs.

***Hinweis!***

Vermeiden Sie elektrostatische Entladung durch ungeschütztes Berühren der Baugruppen.

Falls Bauelemente durch elektrostatische Entladung zerstört werden, entfällt die Gewährleistung.

Falls die Baugruppe nicht entsprechend ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung eingesetzt wird, ist der Schutz von Betriebspersonal und Anlage nicht gewährleistet.

***Hinweis!***

Beachten Sie die Gesetze und Richtlinien, die für die Verwendung bzw. den geplanten Einsatzzweck zutreffen. Das Gerät ist nur für eine sachgerechte und bestimmungsgemäße Verwendung zugelassen. Bei Zuwiderhandlung erlischt jegliche Garantie und Herstellerverantwortung.

Verwahren Sie das Gerät bei Nichtbenutzung in der Originalverpackung auf. Diese bietet dem Gerät einen optimalen Schutz gegen Stöße und Feuchtigkeit.

***Hinweis!***

***Entsorgung***

Elektronikschrott ist Sondermüll. Beachten Sie zu dessen Entsorgung die einschlägigen Gesetze im jeweiligen Land sowie die örtlichen Vorschriften.

118587 2011-10





# 4 Produktbeschreibung

## 4.1 Einsatz und Anwendung

**Merkmale**

- selbstüberwachend
- zwei bis vier Schutzstrahlen (ohne Muting bis zu 8 Schutzstrahlen)
- paralleles und sequentielles Muting (SLPCM)
- zeitfenster- und schutzstrahlbegrenztes Muting (SLPCM)
- Notfallmuting (override) zur Beseitigung von Materialstau (SLPCM)
- wählbare Anlauf-/Wiederanlaufsperre
- wählbarer Relaismonitor (EDM)
- rotes Senderlicht zur einfachen Justierung der Lichtgitter
- Funktionsreserveanzeige an jedem Empfänger
- Funktionsreserveausgang (Verschmutzungsanzeige)
- Diagnoseanzeige zur leichten Fehlerlokalisierung
- einfach in die Maschinensteuerung einzubinden

**Beschreibung**

Das SLPC(M)/SLP-System ist eine BWS vom Typ 4 (EN IEC 61496-1) bzw. Kategorie 4 (EN ISO 13849-1).

Die Besonderheit des SLPC(M) sind die einstellbaren Betriebsarten Anlauf- / Wiederanlaufsperre (Restart) und Relaismonitor. Die Empfangseinheit SLPCM erlaubt zusätzlich, verschiedene Muting-Betriebsarten auszuwählen. Muting ermöglicht es, das Schutzfeld bestimmungsgemäß zu überbrücken.

Die Empfangseinheit SLPC(M) erzeugt Sendepulse, die über ein Kabel zum Lichtschrankensender SLP geleitet werden. Dieser erzeugt in einer zum SLPC(M) passenden Anzahl 2, 3, 4, 6 oder 8 Lichtstrahlen, die vom SLPC(M) empfangen und ausgewertet werden. Der Abstand der Schutzstrahlen entspricht der EN ISO 13855.

In der speziellen Ausführung als Aktiv-Passiv-Lichtschranke SLPC(M)8-2-A befindet sich 1 Sender im SLPC(M), der einen Strahl aussendet, der durch die Spiegelsäule SLP 8-2M um 180° in einen zweiten, rücklaufenden Schutzstrahl umgelenkt wird und auf den im SLPC(M) befindlichen Empfänger trifft. Hier gibt es keinen Lichtschrankensender SLP. Der Strahlabstand beträgt 500 mm.

Die Lichtstrahlen bilden ein Schutzfeld. Unterbrechungen eines Lichtstrahls werden durch die Empfangseinheit festgestellt und die OSSDs werden ausgeschaltet. Die nachgeschalteten Einrichtungen der Maschinensteuerung können darauf reagieren, indem sie die gefährliche Bewegung im abgesicherten Bereich abschalten. Abhängig vom Typ der Lichtschranken kann die Reichweite des Schutzfeldes 8 m, 10 m, 30 m oder 65  betragen.

***Hinweis!***

Falls Personen und Objekte (z.B. Kartons, Paletten, Behälter, etc.) den gleichen Zugang zum Gefahrenbereich nutzen und für den Zeitpunkt der Zuführung von Objekten die Anlage nicht abschalten soll, können beim SLPCM verschiedene Muting-Betriebsarten eingeschaltet werden. Muting ist mit 2 oder 4 Mutingsensoren möglich.

118587 2011-10



### 4.1.1 Aufbau

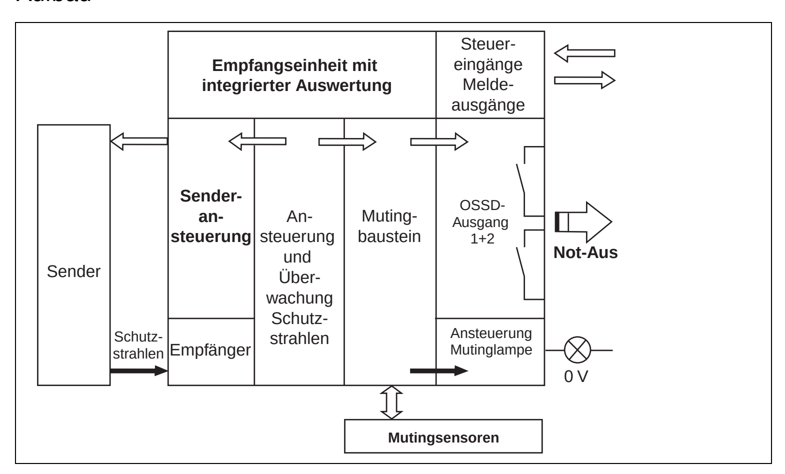



Abbildung 4.1: Darstellung des Sicherheitssystems SLPC/SLP (SLPCM/SLP)

Das Sicherheitslichtgitter SLPC/SLP (SLPCM/SLP) besteht aus der Empfangseinheit mit integrierter Auswertung SLPC(M) und dem Lichtschrankensender SLP. Die Empfangseinheit SLPC(M) steuert den Lichtschrankensender SLP an, empfängt dessen Licht und wertet Lichtstrahlunterbrechungen und andere Sicherheitssignale aus. Für die Befestigung des Lichtschrankensender SLP und der Empfangseinheit SLPC(M) wird ein Montagesatz angeboten, der aus einem Montagewinkel und Kleinteilen besteht. Zur Befestigung jeder Einheit werden mindestens zwei Montagesätze benötigt. Über Nuten im Lichtschrankenprofil ist auch eine direkte Befestigung möglich, wenn die Befestigungseinrichtung die korrekte, verwindungsfreie Ausrichtung der Profile sicherstellt.

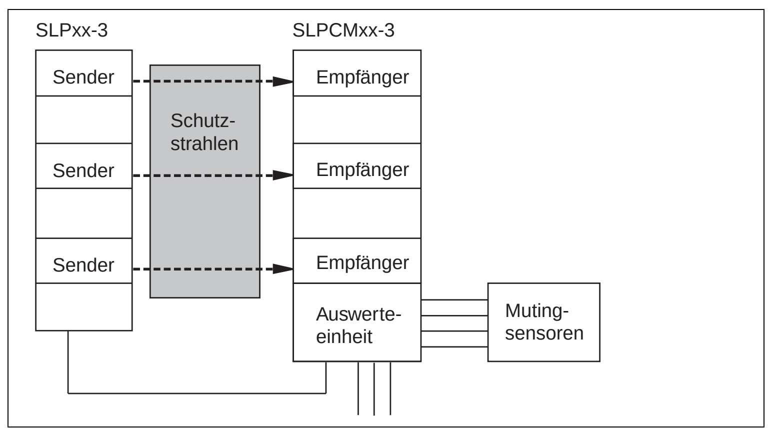



Abbildung 4.2: Darstellung SLPCMxx-3 mit Sender SLPxx-3-T

118587 2011-10





SLP8-2-M
SLPCM8-2-A
Sender
Schutz-
strahl
Empfänger
Auswerte-
einheit
Muting-
sensoren

Abbildung 4.3: Darstellung SLPCM8-2-A mit Umlenkspiegel

## 4.2 Anzeigen und Bedienelemente

Auf der Frontplatte des SLPC(M) befinden sich Anzeigen für den Schaltzustand der OSSD, die Mutingbetriebsart und Statusanzeigen zur Meldung des Betriebszustandes des SLPC(M).

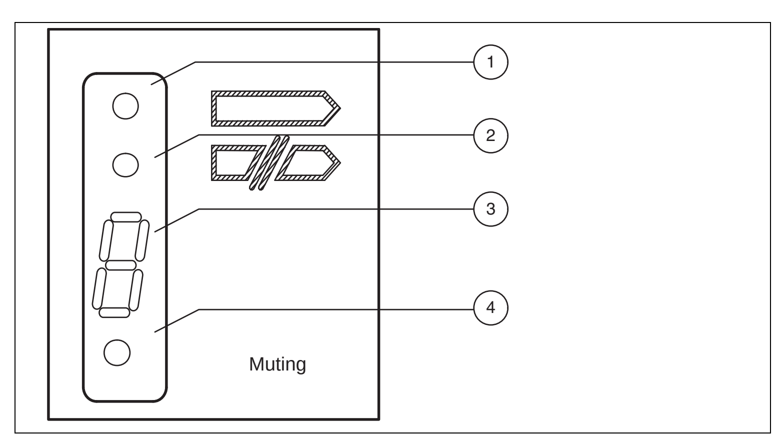



Abbildung 4.4: Darstellung der Frontplatte

| Nr. | Bezeichnung | LED-Farbe | Bedeutung |
|---|---|---|---|
| 1 | LED | grün | OSSD Ausgänge eingeschaltet |
| 2 | LED | rot | OSSD-Ausgänge abgeschaltet |
| 3 | Status | | 7-Segment Anzeige |
| 4 | LED | gelb | Nur bei SLPCM<br>Mutingbetriebsart gewählt,<br>blinkend: Zeitfehler Muting) |

Tabelle 4.1 Anzeigen Frontplatte

118587 2011-10



| 7-Segment-Anzeige | Bedeutung |
|---|---|
| _ | OSSD Schutzfeld frei, OSSD EIN (Lauflicht) |
| 0 | Schutzfeld unterbrochen |
| A | Schutzfeld frei, OSSD Aus, Anlaufbereitschaft |
| E | Systemfehler |
| 1 | DIP-Schalterstellung fehlerhaft,<br>Halbleiter- OSSD: Versorgungsspannung fehlt |
| 5 | Kurzschluss Senderverbindung |
| 6 | Mutinglampe defekt (nur bei SLPCM) |
| F | Fehler ext. Schütze (Relaismonitor) |

Tabelle 4.2 7-Segment Anzeige

118587 2011-10

## 4.3 Schnittstellen und Anschlüsse

Die Empfangseinheit SLPC(M) enthält folgende Anschlusszonen:

- Klemmenraum,
- Frontanschluss (bei SLPCM) und
- optional den Lampensockel mit Mutinglampe (bei SLPCM).

### 4.3.1 Klemmenraum SLPC(M)

Nach dem Lösen von 4 Schrauben lässt sich die Anschlusskappe mit der Kabeldurchführung abnehmen. Die Kappe trägt die Anschlussbaugruppe des SLPC(M) mit 16 nummerierten Federzug-Klemmenanschlüssen.

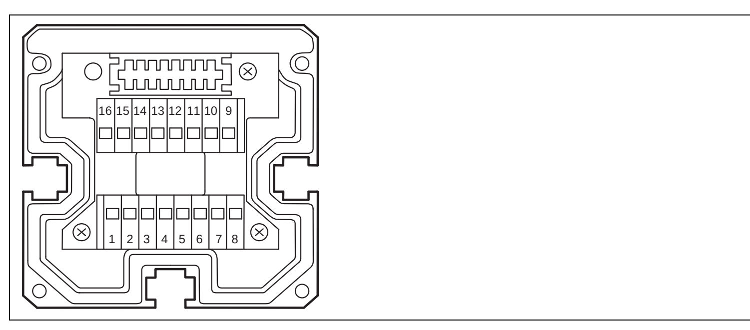



Abbildung 4.5: Klemmraum SLPC(M) Empfänger

| Klemme | Interne Funktion | |
|---|---|---|
| 1 | Funktionserde | |
| 2 | 0 V | |
| 3 | 24 V | |
| | Relaisausgang | Halbleiterausgang |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | Eingang Relaismonitor (EDM) | |
| 10 | Eingang Anlauffreigabe (Restart) | |
| 11 | Eingang Reset | |
| 12 | PNP-Ausgang Funktionsreserve (Verschmutzung) | |
| 13 | PNP-Ausgang Mutinglampe (nur bei SLPCM) | |
| 14 | PNP-Ausgang Anlaufbereitschaft | |
| 15 | PNP-Ausgang Meldung OSSD Aus | |
| 16 | PNP-Ausgang Meldung OSSD Ein | |

Tabelle 4.3 Anschlüsse Klemmenraum SLPC(M)

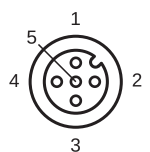




Der Ausgang Anlaufbereitschaft wird aktiviert, wenn die Empfangseinheit einen Restart-Befehl erwartet. Dass heißt, wenn nach dem Einschalten oder nach einer Strahlunterbrechung die Schutzstrahlen frei sind. Außerdem dient dieser Ausgang zur Meldung eines Systemfehlers. Liegt ein Fehler vor, so schaltet der Ausgang mit einer Frequenz von 1 Hz ein und aus (blinken). Das Kabel ist von der Außenseite durch die Kabelverschraubung zu schieben. In die neben jeder Klemmstelle liegende Öffnung ist ein kleiner Schraubendreher (Größe ca. 2 mm) einzudrücken. Durch Drücken des Schraubendrehers von der Klemme weg wird die Klemme geöffnet. Die Ader wird eingeschoben und der Schraubendreher wird herausgezogen. Die Ader ist nun geklemmt. Das Lösen der Adern erfolgt auf dem umgekehrten Wege. Nach der Klemmung aller Adern wird die Kabelverschraubung angezogen, damit sie dicht ist. Anschließend wird die Anschlusskappe aufgesetzt und festgeschraubt.
Kabel = n x 0,08 ... 1,5 mm²; Durchmesser 5 ... 10 mm;
n = Anzahl der benötigten Anschlüsse.

### 4.3.2 Frontanschlüsse SLPCM

Die Anschlüsse sind alternativ zu einer Belegung im Klemmraum. Die Frontschlüsse des SLPCM sind 4- bzw. 5-polige M12-Buchsen. Je nach Ausführung des SLPCM gibt es eine unterschiedliche Anzahl von Anschlüssen. Über die Frontanschlüsse werden die Verbindungen zum Sender, zu den Mutingsensoren und der externen Mutinglampe realisiert.



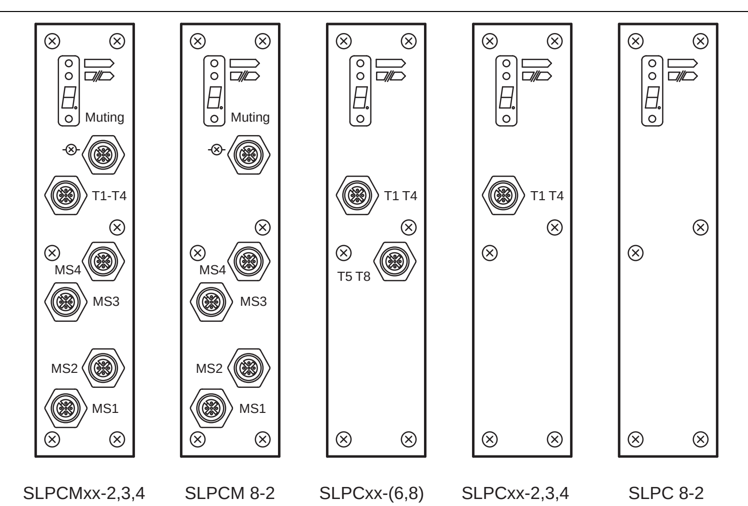




Abbildung 4.6: Frontanschlüsse SLPCM

118587 2011-10





**Senderansteuerung**

| T1-T4 | | T5-T8 | |
|---|---|---|---|
| Pin | Funktion | Pin | Funktion |
| 1 | Sender Kanal 1 | 1 | Sender Kanal 5 |
| 2 | Sender Kanal 2 | 2 | Sender Kanal 6 |
| 3 | 0 V | 3 | 0 V |
| 4 | Sender Kanal 3 | 4 | Sender Kanal 7 |
| 5 | Sender Kanal 4 | 5 | Sender Kanal 8 |

Tabelle 4.4 Pinbelegung der Senderanschlüsse T1-T4 und T5-T8

**Mutingsensoreingänge**

| Pin | Funktion |
|---|---|
| 1 | 24 V |
| 2 | 0 V |
| 3 | Sensorsignal |

Tabelle 4.5 Pinbelegung Mutingsensoranschluss MS1, MS2, MS3 und MS4

**Lampenanschluss**

| Pin | Funktion |
|---|---|
| 1 | OSSD Ein |
| 2 | OSSD Aus |
| 3 | 0 V |
| 4 | Anlaufbereitschaft |
| 5 | Muting (überwacht) |

Tabelle 4.6 Pinbelegung Lampenanschluss

## 4.3.3 Mutinglampenanschluss/Lampensockel (nur bei SLPCM...-L...)

Bei der SLPCM-Variante mit Mutinglampenanschluss an der Endkappe (Bezeichnung ...-L---) befindet sich ein Lampensockel mit Mutinglampe an dem Ende des SLPCM, dass der Kabeleinführung gegenüberliegt.

Es können auf diesen Sockel bei Bedarf weitere Lampenmodule aufgesetzt werden. Die Verdrahtung des Lampensockels ist für folgende Lampenreihenfolge ausgeführt (vom Sockel aus beginnend):

| Lampe | Farbe |
|---|---|
| Mutinglampe | weiß |
| OSSD Ein | grün |
| Anlaufbereitschaft | gelb |
| OSSD Aus | rot |

Soll eine andere Reihenfolge der Leuchtmelder realisiert werden, so sind die Anschlüsse des Lampensockels durch den Anwender entsprechend zu ändern.

118587 2011-10



### 4.3.4 Anschlüsse des SLP-Senders

Nach dem Lösen von 4 Schrauben am Sender lässt sich die Anschlusskappe abziehen. In der Kappe befindet sich eine Klemmkarte mit Cage-Klemmen . Das Anschlusskabel wird von der Außenseite durch die Kabeldurchführung geschoben. Mit einem kleinen Schraubendreher (Größe 2 ... 3,5 mm) wird der neben der Klemmöffnung befindliche Öffnungshebel nach unten gedrückt und die Ader eingeschoben. Nach Loslassen des Hebels ist die Ader geklemmt. Das Lösen der Adern erfolgt auf dem umgekehrten Wege. Der 0V -Anschluss ist mit dem Ground-Symbol beschriftet. Die Senderanschlüsse sind mit T1-T8 beschriftet. Nicht benötigte Klemmen sind mit NC beschriftet.

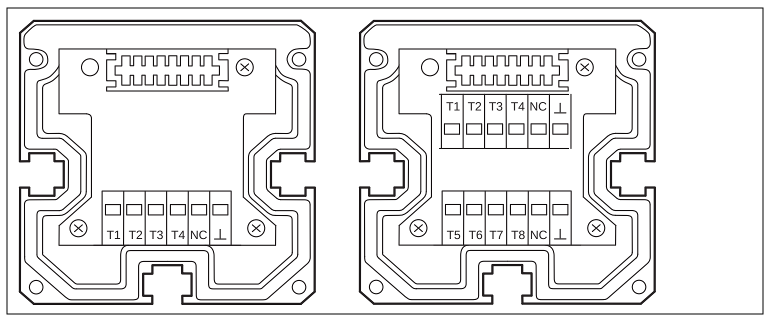



Abbildung 4.7: Klemmraum SLP Sender
Links: Ausführung 1-4 kanalig
Rechts: Ausführung bis 8-kanalig

## 4.4 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- Packeinheit 1: Sendereinheit
- Packeinheit 2: Empfängereinheit
- Bedienungsanleitung
- Prüfstab

Halter und Kabel sind nicht im Lieferumfang enthalten. Eine Auswahl passender Haltewinkel und empfohlener Kable finden Sie auf http:\\www.pepperl-fuchs.com

118587 2011-10





# 5 Installation

## 5.1 Vorbereitung

**Mindestabstand**

Gemäß der EN ISO 13855 berechnet sich der Mindestabstand S wie folgt:

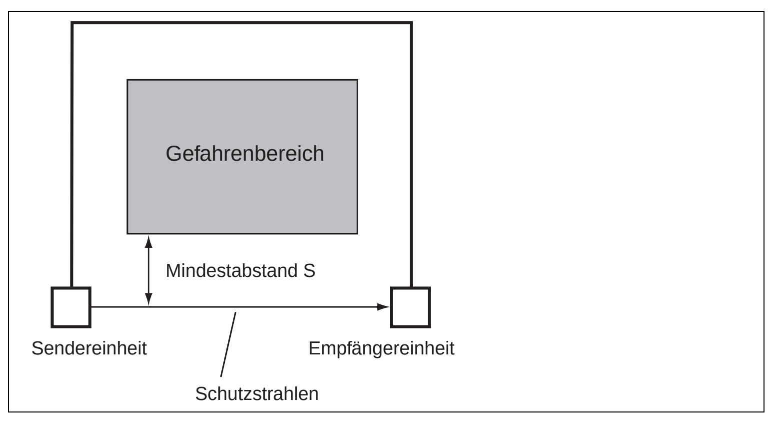



Abbildung 5.1: Erläuterung zum Sicherheitsabstand

Nach prEN ISO 13855 bzw. EN 999 gilt:

**S = K * T + C**

$\mathbf{T = ( t_1} + t_2 )$

Entsprechend ist:

| | |
|---|---|
| S | Mindestsicherheitsabstand in mm,<br><br>d.h. der Abstand vom Gefahrenbereich zum Schutzfeld |
| K | Konstante in mm/s, ist entsprechend der Annäherungsgeschwindigkeit von Körperteilen zu wählen |
| C | zusätzlicher Abstand in mm<br>Dieser Abstand hängt davon ab, wie weit eine Person vor dem Auslösen der Schutzeinrichtung in den Gefahrenbereich eindringen kann. |
| T | Gesamtansprechzeit der Schutzeinrichtung in s, |
| $t_1$ | Ansprechzeit des Schutzeinrichtung.<br>20 ms (Halbleiter-OSSD) bzw. 40 ms (Relais-OSSD) |
| $t_2$ | Ansprechzeit der Schutzeinrichtung der Maschine bis Stillstand |

***Hinweis!***

Achten Sie darauf, dass bei der Anordnung des Sicherheits-Lichtgitters ein Mindestabstand zu spiegelnden Objekten oder Flächen eingehalten wird.

Dieser Abstand ist von der Schutzebene nach allen Seiten einzuhalten. Nur so kann sichergestellt werden, dass ein Objekt im Strahlengang des Sicherheits-Lichtgitters sicher detektiert wird.

Nach EN ISO 13855 werden folgende Höhen für die bodenparallelen Einzelstrahlen empfohlen:

**Höhen für bodenparallele Einzelstrahlen**

| Strahlanzahl | Höhe über der Bezugsebene in mm |
|---|---|
| 1 | 750 |
| 2 | 400, 900 |
| 3 | 300, 700, 1100 |
| 4 | 300, 600, 900, 1200 |
| 5, 6, 7, 8 | Unterster Strahl ≤ 300<br>Oberster Strahl ≥ 900 |

Tabelle 5.1: Abstände der Schutzstrahlen über dem Boden

***Hinweis!***

Es ist darauf zu achten, dass reflektierende Objekte, die zur Umspiegelung eines Hindernisses führen können, sich nicht innerhalb der Sender- bzw. Empfangskeule befinden.

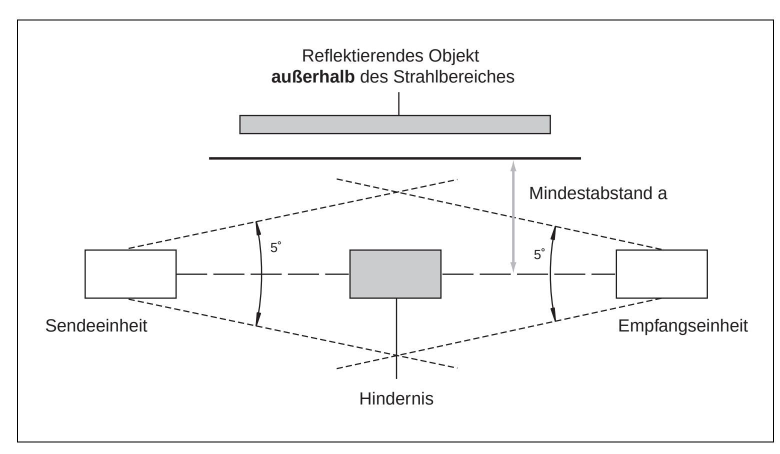



Abbildung 5.2: Erläuterung zur Gefahr der Umspiegelung von Schutzstrahlen

118587 2011-10





## 5.2 Montage

Zur Befestigung des Sicherheits-Lichtgitters stehen unterschiedliche Haltewinkel zur Verfügung.



Montieren

1. Richten Sie die Sender- und Empfängereinheit so aufeinander aus, dass Sie sich in gleicher Höhe parallel gegenüber stehen.
2. Richten Sie die Sender- und Empfängereinheiten parallel zueinander aus.
3. Die Funktionsreserveanzeige unterstützt die optimale Ausrichtung.

***Hinweis!***

Sicherheitslichtgitter sollten derart angeordnet werden, dass die Sender SLP, die an verschiedenen Empfangseinheiten SLPCM angeschlossen sind, nicht die Empfänger der anderen Empfangseinheit bestrahlen können.

***Hinweis!***

Bei der Einbindung des SLPC(M) in das sicherheitsgerichtete Steuersystem der Maschine sind unter anderem die Hinweise der EN IEC 61496-1 zu berücksichtigen (Anschaltung der der BWS nachgeschalteten Steuerelemente).



***Vorsicht!***

Umgehung der Schutzstrahlen

Die Sicherheitslichtgitter müssen derart montiert werden, dass es nicht möglich ist, durch Umgehung der Schutzstrahlen in den Gefahrenbereich zu gelangen. Es darf nicht möglich sein:
- unter dem untersten Strahl durchzukriechen,
- über den obersten Strahl drüberzusteigen oder
- zwischen zwei Strahlen durchzusteigen

Die Berechnung des Mindestabstandes der Lichtschranken vom Gefahrenbereich ist den gültigen Vorschriften und Normen zu entnehmen.

In der Standardversion wird das SLPC(M) mit pnp-OSSDs ausgeliefert. Diese haben eine separate Spannungsversorgung, um eine galvanische Trennung vom SLPC(M) zu ermöglichen. Wenn diese galvanische Trennung nicht benötigt wird, können die gleichnamigen Versorgungsanschlüsse von Innenschaltung und OSSDs miteinander verbunden werden. Sowohl die pnp- als auch die Relaisversion sind nur für eine galvanische Trennung zwischen Kleinspannungsnetzen zugelassen. Die Relaisausgänge sind extern mit Sicherungen F2A abzusichern. Alle pnp-Ausgänge sind intern gegen Kurzschluss abgesichert und benötigen keine externen Sicherungen. Bei induktiver Belastung der Relaisausgangskontakte müssen diese gegen die dadurch wirkende erhöhte Belastung durch RC-Kombinationen oder Freilaufdioden geschützt werden. Die Beschaltung muss direkt am Verbraucher durchgeführt werden. Bei Einsatz von Freilaufdioden ist zu beachten, dass sich die Abfallzeit der angeschlossenen Relais oder Schütze verlängert.

118587 2011-10

Folgende Punkte sollten bei der Installation beachtet werden:

- Sind die geltenden Normen und Vorschriften beachtet worden?
- Entsprechen die technischen Daten des Sicherheitslichtgitters den Anforderungen der Anwendung?
- Sind die notwendigen Abstände berücksichtigt?
- Sind alle Ein- und Ausgänge korrekt beschaltet?
- Ist eine Überwindung der Schutzeinrichtung nicht möglich?
- Sind die Taster für Restart und Override (nur SLPCM) so angeordnet, dass der Gefahrenbereich komplett eingesehen werden kann?
- Sind die Taster aus dem Gefahrenbereich heraus nicht zu betätigen?

## 5.3 Betriebsarten

An der Empfangseinheit SLPC(M) lassen sich verschiedene Betriebsarten einstellen. Nach Abnahme der Anschlusskappe sind die 10 DIP-Schalter im Profil zugänglich. Für jede Betriebsart gibt es 2 Schalter (zum Beispiel 1 und 6), die beide in die gleiche Position zu schalten sind.

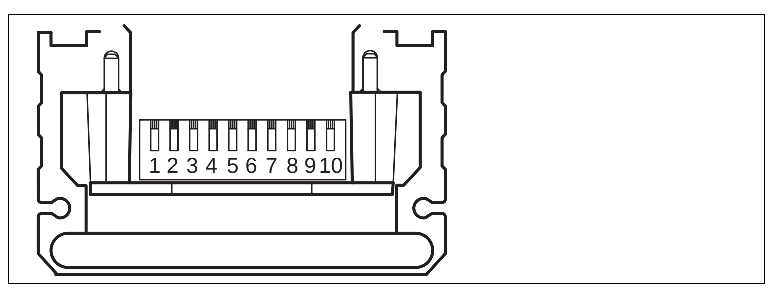



Abbildung 5.3: DIP-Schalter

Die Einstellung sollte in der Reihenfolge Schalter 1 bis 5 (6 bis 10) erfolgen. Es ist zu beachten, dass die Schalter 4 und 5 (9 und 10) nur wirksam sind, wenn Schalter 3 (8) in Position ON geschaltet ist (Muting ein).

| Schalter | Position | Betriebsart |
|---|---|---|
| 1 + 6 | OFF | ohne Anlauf-/Wiederanlaufsperre (AWS) |
| | ON | mit Anlauf-/Wiederanlaufsperre (AWS) |
| 2 + 7 | OFF | ohne Relaismonitor (EDM) |
| | ON | mit Relaismontitor (EDM) |
| folgende Schalter nur bei SLPCM betätigen | | |
| 3 + 8 | OFF | Muting aus |
| | ON | Muting ein |
| 4 + 9 | OFF | sequenzielles Muting |
| | ON | paralleles Muting |
| 5 + 10 | OFF | zeitfensterbegrenztes Muting |
| | ON | schutzstrahlbegrenztes Muting |

Tabelle 5.2: DIP-Schalter zur Wahl der Betriebsart

118587 2011-10





**Beispiel einer Einstellung der Betriebsart bei SLPCM**

| | mit AWS | kein Relaismonitor | Muting EIN | sequentielles Muting | schutzstrahlbegrenztes Muting |
|---|---|---|---|---|---|
| Schalter | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Position | ON | OFF | ON | OFF | ON |

Tabelle 5.3: Beispiel für die Einstellung der Betriebsart bei SLPCM

Zur Darstellung der eingestellten Betriebsart ist der beiliegende Aufkleber mit einem wasserfestem Stift zu markieren.

| | | |
|---|---|---|
| Anlauf-/Wiederanlaufsperre | ☐ | ☐ |
| Relaismonitor | ☐ | ☐ |
| Muting | ☐ | ☐ |
| parallel | ☐ | ☐ |
| sequenziell | ☐ | ☐ |
| zeitfensterbegrenzt | ☐ | ☐ |
| schutzstrahlbegrenzt | ☐ | ☐ |

Abbildung 5.4: Aufkleber Betriebsarteneinstellung

### 5.3.1 Anlauf-/Wiederanlaufsperre (Restart)

In der Betriebsart Anlauf/Wiederanlauf-Sperre schalten die OSSDs nicht ein, wenn die Schutzstrahlen frei sind. Der Ausgang "Anlaufbereitschaft" wird angesteuert und auf der 7-Segmentanzeige erscheint ein A. Nach Betätigung der Taste Restart schalten die OSSDs ein, der Ausgang "Anlaufbereitschaft" wird ausgeschaltet und die 7-Segmentanzeige zeigt ein Lauflicht an.

118587 2011-10

### 5.3.2 Relaismonitor

Das SLPC(M) kann mit den OSSD-Schaltausgängen zeitlich korrelierte externe Schaltelemente mit Hilfe von Rückmeldekontakten sicherheitsrelevant überwachen. Als Rückmeldekontakte sind Öffnerkontakte von zwangsgeführten Relais zu verwenden. Die Rückmeldekontakte aller nachgeschalteten externen Schaltelemente sind in Reihe zu schalten. Diese Reihenschaltung ist auf der einen Seite mit der positiven Spannungsversorgung und auf der anderen Seite mit dem Anschluss 9 der Anschlusskappe zu verbinden. Die Rückmeldekontakte der externen Schaltelemente müssen bei einer Spannung von 20 V und einem Strom von 5 mA einen zuverlässigen Kontakt gewährleisten. Zwischen den Rückmeldekontakten und anderen Kontakten, die auf Niederspannung gemäß Niederspannungsrichtlinie liegen, muss eine Stoßspannungsfestigkeit von 6 kV garantiert sein.

***Hinweis!***

Der Arbeitskreis der externen Schaltelemente muss mit einer Sicherung mit einem Nennwert von maximal 60 % der Belastbarkeit der Kontakte abgesichert werden, um ein Verschweißen der Kontakte zu verhindern. Die externen Schaltelemente werden mit einer Verzögerung von 180 ms nach dem Schaltvorgang überwacht. Ist nach Ablauf der Überwachungszeit (180 ms) der neue Schaltzustand nicht eingenommen, geht das SLPC(M) in den Verriegelungszustand und zeigt auf dem Diagnosedisplay den Fehler F an. Dieser Fehler ist nach Beseitigung der Ursache durch einen Reset am SLPC(M) zu quittieren.

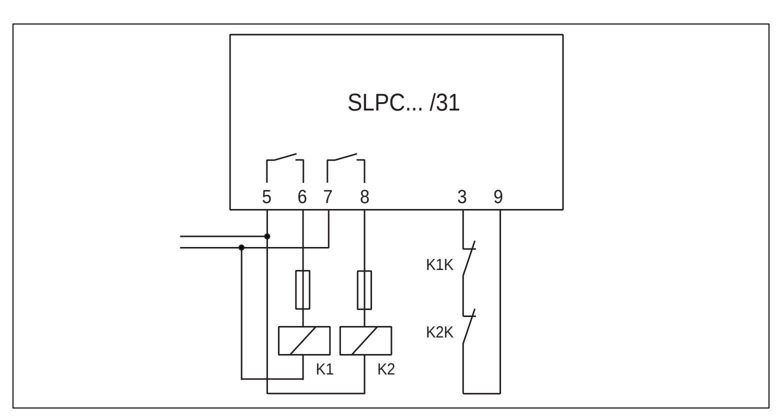



Abbildung 5.5: Anschlussbeispiel Relaismonitor





### 5.3.3 Muting (SLPCM)

In der Betriebsart Muting wird die Schutzfunktion des SLPCM bestimmungsgemäß überbrückt. Voraussetzung für diese Überbrückung sind **mindestens 2 aktivierte Mutingsensoren** und eine Mutingleuchte. Am SLPCM lassen sich unterschiedliche Muting-Betriebsarten einstellen, mit denen eine Anpassung an verschiedene Anwendungen realisierbar ist.

**Bewertung der Mutingsensoren durch paralleles oder sequentielles Muting**

Mutingsensoren werden je nach Anordnung innerhalb einer kurzen Zeitspanne oder nacheinander aktiviert. Die Abfolge der Aktivierung lässt sich durch die Wahl zwischen parallelem und sequentiellem Muting überwachen.

**Paralleles Muting**

In der Betriebsart paralleles Muting müssen die paarweise angeordneten Mutingsensoren (MS1 und MS2 bzw. MS3 und MS4) innerhalb von 2 s aktiviert werden. Ist nur einer der Mutingsensoren in dieser Zeit aktiviert worden, wird er gesperrt. Durch die Sperrung wird die Aktivierung des Muting blockiert, die Schutzstrahlen bleiben aktiv. Diese Sperre wird erst aufgehoben, wenn der Sensor nicht mehr aktiviert ist.

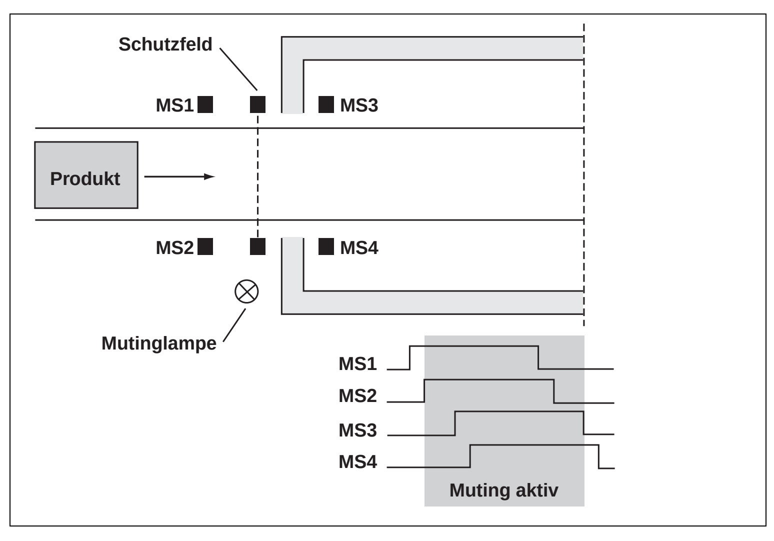



Abbildung 5.6: Paralleles Muting

118587 2011-10

## Sequenzielles Muting

Gegenüber dem parallelen Muting, bei dem die aktivierten Sensoren MS1 und MS2 bzw. MS3 und MS4 die Mutingbedingung erfüllen, ist es beim sequentiellen Muting auch durch die Sensoren MS2 und MS3 möglich, die Mutingbedingung aufrecht zu erhalten. Die Mutingsensoren werden nacheinander aktiviert. Die Anordnung der Sensoren ist so zu wählen, dass eine Person nicht unbeabsichtigt 2 Sensoren aktivieren kann.

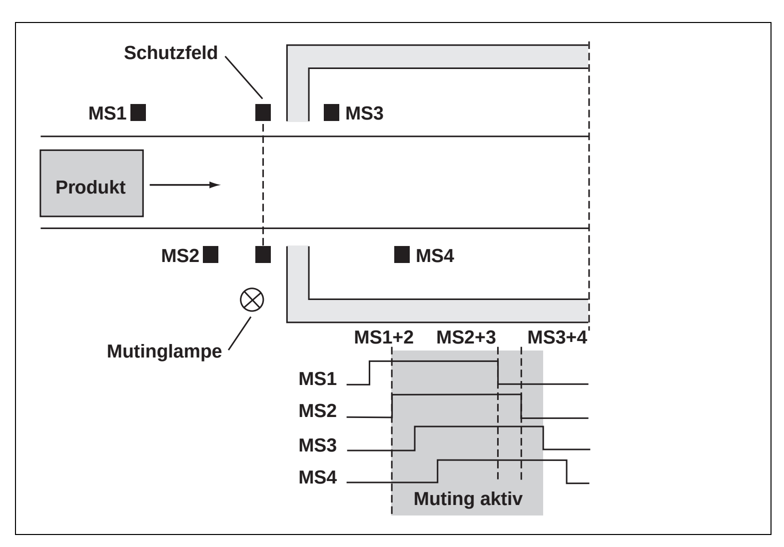



Abbildung 5.7: Sequentielles Muting

## Mutingüberwachung durch zeitfensterbegrenztes oder schutzstrahlbegrenztes Muting

***Hinweis!***

***Dauermuting***

Damit bei Ausfall von Mutingsensoren kein gefährliches Dauermuting entstehen kann, wird das Muting entweder zeitfensterbegrenzt oder schutzstrahlbegrenzt betrieben. Das zeitfensterbegrenzte Muting sollte eingesetzt werden, wenn die Objekte, welche die Schutzstrahlen ungehindert passieren sollen, normalerweise innerhalb von ca. 240 s die Schutzstrahlen durchquert haben. Ist diese Zeit zu kurz, so kann das schutzstrahlbegrenzte Muting verwendet werden. Dabei ist darauf zu achten, dass das Muting ca. 115 ms, nachdem alle Schutzstrahlen frei sind, beendet wird.

118587 2011-10





**Zeitfensterbegrenzung**

Ist zeitfensterbegrenztes Muting eingestellt, wird jeder Mutingsensor zeitlich überwacht. Jeder Sensor darf max. 240 s aktiviert sein, dass heißt, das mutende Objekt muss innerhalb dieser Zeit den Sensor passiert haben. Wird die Zeit überschritten, sperrt die Auswerteeinheit den Sensor. Eine Sperrung des Sensors führt dazu, dass das Muting nicht mehr aktiviert werden kann. Erst eine Deaktivierung des Sensors sorgt dafür, dass er wieder freigegeben wird.

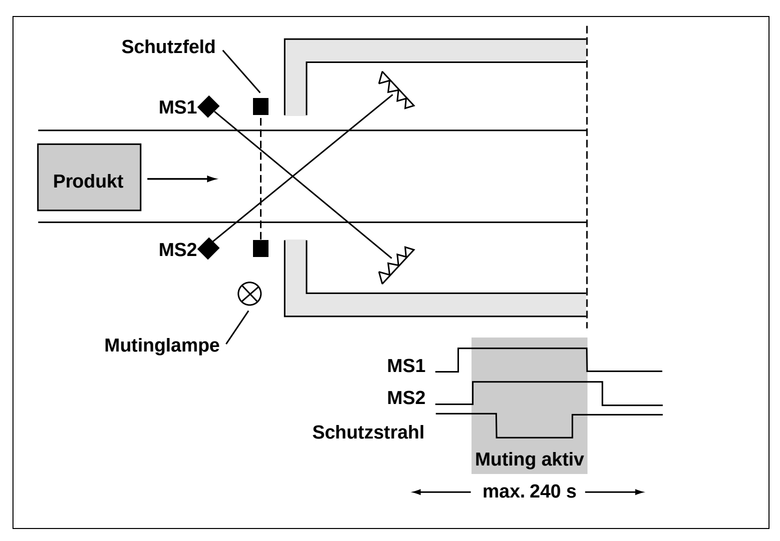



Abbildung 5.8: Zeitfensterbegrenzung

### Schutzstrahlbegrenzung

Beim schutzstrahlbegrenzten Muting werden die Mutingsensoren nach ihrer Aktivierung zeitlich bewertet. Zwei aktivierte Mutingsensoren leiten den Mutingvorgang ein. Spätestens 240 s nach dem Aktivieren (gilt für jeden Mutingsensor separat) muss mindestens ein Schutzstrahl unterbrochen werden. Dadurch wird im Unterschied zum zeitfensterbegrenzten Muting die Zeitmessung angehalten, so dass zeitlich unbegrenztes Muting möglich ist. Ca. 115 ms nachdem das Schutzfeld verlassen wird (alle Schutzstrahlen sind frei) und somit der Durchgang wieder frei wird, werden alle aktivierten Mutingsensoren gesperrt, so dass kein Muting mehr möglich ist.

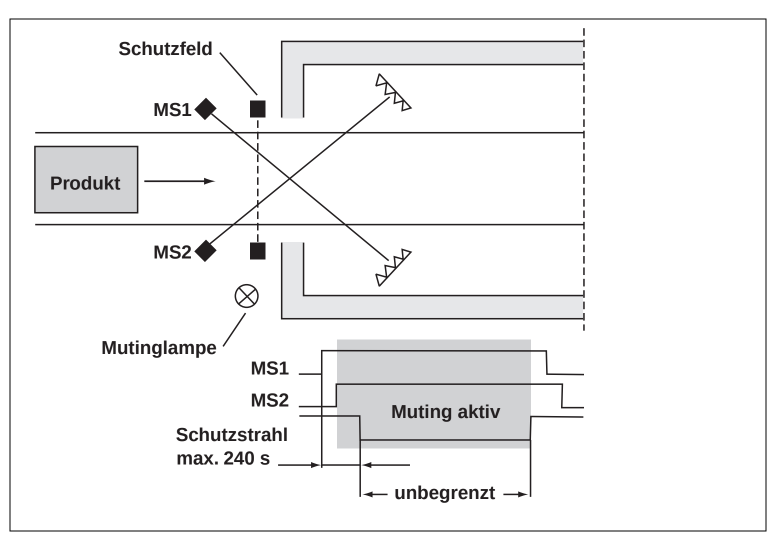



Abbildung 5.9: Schutzstrahlbegrenzung

### Mutingsensoren

Mutigsensoren sollen die mutenden Objekte detektieren. Wird ein Objekt detektiert, schaltet der Ausgang des Mutingsensors seine Versorgungsspannung durch. Dazu eignen sich Sensoren mit Relais- oder pnp-Ausgang. Im spannungslosen Zustand darf der Ausgang des Mutingsensors nicht aktiv sein. Der Sensorausgang sollte in der Lage sein, bei 20 V einen Laststrom von 8 mA zuverlässig zu schalten. Als Mutingsensoren können beispielsweise folgende Sensoren eingesetzt werden:

- Reflexionslichtschranken (hellschaltend) mit Reflektor am Objekt
- Lichttaster
- Induktivtaster
- mechanische Schalter.

118587 2011-10





### Mutinglampe

Bei Verwendung von Muting ist zur Signalisierung des Mutingzustandes ein Leuchtmelder mit einer Mindestleuchtfläche von 1 $cm^2$ und einer Mindestleuchtstärke von 200 $cd/m^2$ zu verwenden. Das SLPCM überwacht gemäß IEC 61496-1 den Strom des Mutingleuchtmelders auf einen Mindestwert von 50 mA. Die Überwachung stellt sicher, dass der Mutingleuchtmelder seine Warnfunktion korrekt ausführt. Wenn der Mutingleuchtmelder defekt ist, nimmt das SLPCM den Verriegelungszustand ein und zeigt auf seinem Display den Fehler 6 (Mutinglampe defekt). Beim Einschalten, beim Ausführen des Resetbefehls und während der Zeit, in der Muting aktiv ist, wird die Mutinglampe kontrolliert. Um die Verfügbarkeit der Anlage zu erhöhen, können 2 Mutingleuchtmelder parallel geschaltet werden. Voraussetzung dafür ist, dass beide Leuchtmelder bei Annäherung an den Zugang gleichzeitig und dicht benachbart sichtbar sind. Wenn kein Muting verwendet wird, sind keine Mutingleuchtmelder erforderlich.

### Notfallmuting (nur bei SLPCM)

Wenn zum Entfernen des blockierenden Objektes aus dem Bereich des Schutzfeldes und der Mutingsensoren die Anlage wieder anzufahren ist, steht hierfür die Funktion des Notfallmuting zur Verfügung. Beim Notfallmuting werden für eine Zeit von 3 ... 4 s die gesperrten Mutingsensoren wieder bewertet. Infolgedessen werden die OSSDs für 3 ... 4 s wieder eingeschaltet. Das Notfallmuting wird mit dem Override-Taster ausgelöst. Diese Auslösung ist nachtriggerbar, d.h. durch erneute Betätigung des Tasters innerhalb von 3 s kann die Dauer des Ein-Zustands der OSSDs immer weiter verlängert werden, bis das Objekt den Bereich der Mutingsensoren verlassen hat.

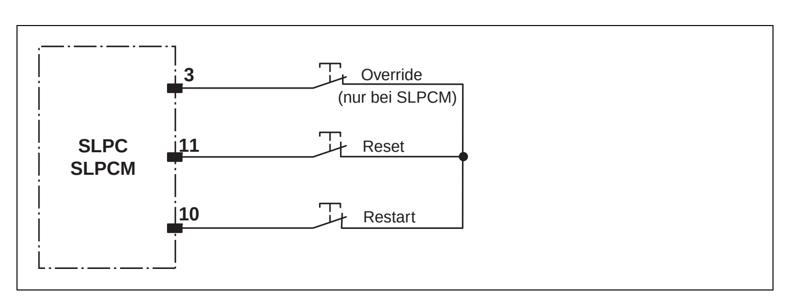



Abbildung 5.10: Anschluss der Taster Override, Restart und Reset

# 6 Inbetriebnahme

## 6.1 Schutzstrahlen justieren

Die Sende- und Empfangseinheit sind so aufeinander auszurichten, dass sie sich in gleicher Höhe gegenüber stehen. Der unterste Strahl muss die korrekte Höhe über dem Boden haben. Um Die Profile in der Senkrechten und in der Waagrechten auszurichten wird die Verwendung der Profilausrichthilfe SLP/SLC empfohlen.

Mit Hilfe eines Reflektors kann die Ausrichtung der Sendeeinheit SLP durchgeführt werden. Der Reflektor wird vor der Empfangsoptik (SLPC(M)) des oberen Lichtstrahls angebracht. Bei eingeschaltetem System wird nun vom Sender SLP aus in Richtung des Reflektor gesehen. Der Sender ist so zu verstellen, dass man das rote Sendelicht im Reflektor sieht. Die obere Befestigung des Senders ist zu fixieren. Danach wird der Reflektor vor die Optik des unteren Lichtstrahls gebracht und die Ausrichtung in beschriebener Art durch seitliches Schwenken des Senders vorgenommen. Nun wird die Empfangseinheit SLPC(M) so geschwenkt, dass die Funktionsanzeige aller Empfangsoptiken durch Dauerlicht anzeigt, dass die Lichtstrahlen optimal ausgerichtet sind.

Wenn das rote Sendelicht schlecht beobachtet werden kann (beispielsweise bei großen Reichweiten), sollte man eine Laserausrichthilfe SLP verwenden.

## 6.2 Anordnungen mit Umlenkspiegeln

Umlenkspiegel dienen der Umlenkung von Schutzfeldern und -gittern zur mehrseitigen Absicherung mit nur einem Sender-/Empfängerpaar. Je Spiegel reduziert sich die Reichweite um max.15%.

Der Spiegel wird so aufgestellt, dass die vom Sender kommenden Lichtstrahlen zum Empfänger umgelenkt werden. Bei rechtwinkliger Umlenkung des Schutzfeldes steht der Spiegel unter einem Winkel von 45°.

Wird die Anordnung ausgerichtet, ist dafür zu sorgen, dass alle Komponenten lotrecht stehend auf gleicher Höhe angebracht sind. Zur Grobausrichtung des Spiegels sollte man den Spiegel so drehen, dass man das Empfängerprofil im Spiegel sieht, wenn man vom Sender aus in Richtung des Spiegels blickt.

Die Ausrichtung wird durch die Verwendung der Laserausrichthilfe SLP erleichtert.

Es ist darauf zu achten, dass die Spiegelflächen sauber sind. Zur Reinigung sind kratzfreie Reinigungsmittel und fusselfreie Tücher zu verwenden.

118587 2011-10





## 6.3 Funktionsüberprüfung



### Prüfung des Detektionsvermögens der installierten BWS

Folgende Arbeiten sind zur Überprüfung des Detektionsvermögens durchzuführen:

1. Entfernen Sie alle Gegenstände aus den Strahlengängen
2. Unterbrechen Sei nacheinander alle Lichtstrahlen; dabei müssen die OSSD-Ausgänge in den Aus-Zustand schalten (rote Anzeige leuchtet).

### Prüfung der Funktion des Muting (nur SLPCM)

1. Kontrolle der Anordnung der Mutingsensoren (Es darf nicht möglich sein, das eine Person 2 Mutingsensoren gleichzeitig dauerhaft aktiviert).
2. Kontrolle der Funktion der eingestellten Mutingbetriebsart.
3. Kontrolle der Anordnung der Mutinglampe.
4. Kontrolle der Funktion mit mutenden Objekten (wird die Mutingfunktion zuverlässig ausgeführt?)
5. Kontrolle der Sperrfunktionen des SLPCM (Zeitüberwachung) und des Notfallmuting.

### Prüfung der Anlauf-/ Wiederanlaufsperre und Anlauffreigabe

1. Einen Strahl unterbrechen und anschließend alle Strahlen freimachen.
2. Ausgangsrelais müssen bei bestehender Anlaufsperre gesperrt bleiben und die Meldeleuchte für die Anlaufbereitschaft muss leuchten bzw. die Statusanzeige zeigt ein A.
3. Anlauffreigabekontakt für 0,05 ... 1 s betätigen (RESTART).

   ↳ OSSD-Ausgänge müssen einschalten und die Meldeleuchte für die Anlaufbereitschaft muss verlöschen.

### Prüfung des Anschlusses Fehlerfreigabe (RESET)

1. Alle Gegenstände aus dem Strahlengang entfernen.
2. Falls eine Anlaufsperre besteht, Anlauffreigabekontakt betätigen (RESTART).
3. Die OSSD-Ausgänge müssen einschalten.
4. Den Fehlerfreigabekontakt (RESET) für 0,05 ... 1 s betätigen.

   ↳ Die OSSD-Ausgänge müssen abschalten.

### Prüfung des Relaismonitors

1. Die Verbindungsleitung zwischen externem Kontakt und Empfangseinheit SLPC(M) unterbrechen.
2. Empfangseinheit SLPC(M) einschalten.
3. Die Statusanzeige des SLPC(M) ablesen.
4. Wenn F angezeigt wird, ist die Kontaktüberwachung aktiv.

   ↳ Die unterbrochene Leitung wieder anschließen.

Funktionsweise der OSSDs

- Die beiden OSSDs werden unter folgenden Bedingungen eingeschaltet:
  - Mit aktiver Anlaufsperre: Die Schutzstrahlen sind frei und der Anlauf ist freigegeben.
  - Ohne Anlaufsperre: Die Schutzstrahlen sind frei.
- Die OSSDs bleiben unter folgenden Bedingungen eingeschaltet:
  - Kein Schutzstrahl wird unterbrochen.
  - Muting wirkt, während Schutzstrahlen unterbrochen sind (nur SLPCM).
- Die OSSDs werden unter folgenden Bedingungen abgeschaltet:
  - Die Schutzstrahlen sind unterbrochen.
  - Bei aktivierter Mutingfunktion (nur SLPCM) werden die Schutzstrahlen unterbrochen während die Zeitüberwachung die Mutingsensoren blockiert hat (blinkende LED Muting auf der Frontplatte).
  - Ein Fehlerzustand wird erkannt.
  - Der Kontakt für die Fehlerfreigabe (RESET) wird betätigt.

118587 2011-10





# 7 Wartung und Reparatur

## 7.1 Wartung

Der Sicherheits-Lichtvorhang ist wartungsfrei.

Die vorgeschriebenen, periodischen Überprüfungen sind durchzuführen und zu dokumentieren. Es ist unter anderem zu kontrollieren, ob die Komponenten fest montiert und die optisch wirksamen Flächen sauber sind.

***Hinweis!***

Zur Reinigung der Oberflächen, im Speziellen der Abdeckung der Optiken, ist ein weiches, fusselfreies Tuch zu verwenden. Als Reinigungsflüssigkeit kann Alkohol oder Spiritus benutzt werden. Andere Reinigungsmittel sind zu vermeiden, da die Oberflächen beschädigt werden können.

## 7.2 Reparatur

Die Geräte dürfen nicht repariert, verändert oder manipuliert werden. Im Falle eines Defektes ist das Produkt immer durch ein Originalgerät zu ersetzen.

***Hinweis!***

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Sensorsystem außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

118587 2011-10



# 8 Störungsbeseitigung

## 8.1 Störungsbeseitigung

***Hinweis!***

Bei einer Störungsbeseitigung ist darauf zu achten, dass das Gerät nach der Fehlerbehebung einer Funktionsprüfung unterzogen wird.

Fehler im System führen in jedem Fall dazu, dass das System in den sicheren Verriegelungszustand übergeht. Die OSSDs sind dann abgeschaltet. Ein großer Teil der Fehler bringt das System in einen Zustand, der eine Fehleranzeige auf der Statusanzeige der Empfangseinheit erzeugt.

Zur externen Signalisierung eines Fehlers kann der Ausgang für die Anlaufbereitschaft genutzt werden. Im Fehlerfall schaltet der Ausgang mit einer Frequenz von 1 Hz ein und aus.

Zur Quittierung eines Fehlers betätigt der Betreiber den Resettaster für 0,03...1s und das SLPC(M) geht nach erfolgreichem Systemtest in den Startzustand über oder stoppt im Fehlerzustand mit der entsprechenden Fehleranzeige.

**Mögliche Maßnahmen der Fehlerbehebung**

| Anzeige | mögliche Fehlerbehebung |
|---|---|
| Anzeigen an allen Bestandteilen des Systems leuchten nicht | Spannungsversorgung überprüfen |
| Externe Schutzfeldanzeige (OSSD rot und grün) leuchtet nicht | Installation überprüfen |
| Zustand "Anlaufbereitschaft" wird trotz freiem Schutzfeld nicht angezeigt | Empfangszustand der Empfangskanäle des SLPC(M) prüfen; Schalter 1 und Schalter 6 für Betriebsart prüfen |
| Ausgang Verschmutzung ohne Funktion | Installation und externe Spannungsversorgung überprüfen |
| einige Empfangsanzeigen leuchten nicht | Sende- und Empfangseinheit nachjustieren. Verkabelung zur Sendeeinheit überprüfen (vertauschte Adern) |
| gelbe LED Mutingbetriebsart blinkt (nur SLPCM) | Mutingsensoren überprüfen |
| Anzeige A nicht quittierbar | Anlauffreigabetaster und dessen Installation prüfen |
| Anzeige 0 | Schutzstrahlen sind nicht frei. Schutzstrahlen freimachen. Zustand der Anzeigen an den Empfängern kontrollieren. Prüfen, ob alle Sender leuchten. Verschmutzungen beseitigen. Gegebenenfalls Sende- und Empfangseinheit nachjustieren |
| Fehleranzeige 1 | DIP-Schalterstellung prüfen Halbleiter OSSD: Versorgungsspannung der OSSD prüfen |
| Fehleranzeige 5 | Kabel zwischen SLPC(M) und Sender überprüfen |
| Fehleranzeige 6 (nur SLPCM) | Mutinglampe überprüfen, Installation der Mutinglampe überprüfen. Soll System ohne Muting arbeiten, Schalter 3 und Schalter 8 ausschalten |
| Fehleranzeige E | Reset betätigen oder Spannungsversorgung aus- und wieder einschalten. Tritt Fehler permanent auf, liegt ein interner Fehler vor und die Empfangseinheit SLPC(M) ist zur Reparatur zu senden |
| Fehleranzeige F | Installation des Relaismonitors überprüfen (sind die Rückmeldekontakte Öffner?). Soll System ohne Relaismonitor arbeiten, Schalter 2 und Schalter 7 ausschalten |

Tabelle 8.1: mögliche Maßnahmen der Fehlerbehebung

118587 2011-10





# 9 Anhang

## 9.1 Technische Daten

### Allgemeine Daten

| Bezeichnung (Empfangseinheit) | SLPC8-2-A SLPCM8-2-A | SLPC10-... SLPCM10-... | SLPC30-... SLPCM30-... | SLPC65-... SLPCM65-... |
|---|---|---|---|---|
| Betriebsreichweite | 0,2 ... 8 m | 0,2 ... 10 m | 6 ... 30 m | 12 ... 65 m |
| Lichtsender | LED | | | |
| Lichtart | rot, Wechsellicht | | | |
| Zulassungen | TÜV | | | |
| Prüfungen | IEC/EN 61496<br>Die aufgeführten Normen beziehen sich auf den aktuellen Ausgabestand. | | | |
| Sicherheitstyp nach IEC/EN 61496 | 4 | | | |
| Kennzeichnung | CE | | | |
| Hindernisgröße | statisch: 32 mm<br>dynamisch: 50 mm (bei v = 1,6 m/s des Hindernisses) | | | |
| Strahlabstand | 500 mm | | | |
| Strahlanzahl | 2 | | | |
| Betriebsart | Anlauf-/Wiederanlaufsperre, Relaismonitor | | | |
| Öffnungswinkel | < 5 ° | | | |

### Kenndaten funktionale Sicherheit

| Bezeichnung (Empfangseinheit) | SLPC8-2-A SLPCM8-2-A | SLPC10-... SLPCM10-... | SLPC30-... SLPCM30-... | SLPC65-... SLPCM65-... |
|---|---|---|---|---|
| Sicherheits-Integritätslevel (SIL) | SIL 3 | | | |
| Performance Level (PL) | PL e | | | |
| Kategorie | Kat. 4 | | | |
| Gebrauchsdauer ($T_M$) | 20 a | | | |
| $PFH_d$ | 3,54 E-9 | | | |

### Anzeigen/Bedienelemente

| Bezeichnung (Empfangseinheit) | SLPC8-2-A SLPCM8-2-A | SLPC10-... SLPCM10-... | SLPC30-... SLPCM30-... | SLPC65-... SLPCM65-... |
|---|---|---|---|---|
| Diagnoseanzeige | 7-Segment-Anzeige | | | |
| Funktionsanzeige | LED rot: pro Empfangskanal<br>aus: Unterbrechung, blinkt: Empfang, dauerhaft ein: Empfang mit ausreichender Funktionsreserve<br>auf der Frontplatte:<br>LED rot: OSSD aus, LED grün: OSSD ein | | | |
| Vorausfallanzeige | LED rot neben Empfänger blinkt | | | |
| Bedienelemente | 10 DIP-Schalter im Klemmraum des Empfängers | | | |

## Elektrische Daten

| Bezeichnung (Empfangseinheit) | SLPC8-2-A SLPCM8-2-A | SLPC10-... SLPCM10-... | SLPC30-... SLPCM30-... | SLPC65-... SLPCM65-... |
|---|---|---|---|---|
| Betriebsspannung | 24 V DC -15 % / +25 % , galvanisch getrennt | | | |
| Leerlaufstrom | max. 250 mA | | | |
| Schutzklasse | III | | | |

## Eingänge

| Bezeichnung (Empfangseinheit) | SLPC8-2-A SLPCM8-2-A | SLPC10-... SLPCM10-... | SLPC30-... SLPCM30-... | SLPC65-... SLPCM65-... |
|---|---|---|---|---|
| Betätigungsstrom | ca. 10 mA | | | |
| Betätigungszeit | 0,03 ... 1 s | | | |
| Testeingang | Reset-Eingang für Systemtest | | | |
| Funktionseingang | Relaismonitor, Anlauffreigabe | | | |

## Ausgänge

| Bezeichnung (Empfangseinheit) | SLPC8-2-A SLPCM8-2-A | SLPC10-... SLPCM10-... | SLPC30-... SLPCM30-... | SLPC65-... SLPCM65-... |
|---|---|---|---|---|
| Vorausfallausgang | 1 PNP, $+U_B$ -2 V, max. 300 mA | | | |
| Sicherheitsausgang | 2 getrennte fehlersichere Halbleiterausgänge<br>Optional: 2 Relaisausgänge, zwangsgeführte Schließerkontakte | | | |
| Signalausgang | je 1 PNP, max. 300 mA für Anlaufbereitschaft, OSSD ein, OSSD aus | | | |
| Schaltspannung | Betriebsspannung -2 V<br>Optional: 20 ... 60 V DC, 12 ... 25 V AC $_{eff}$ | | | |
| Schaltstrom | max. 0,5 A<br>Optional: 0,01 ... 2 A | | | |
| Ansprechzeit | 20 ms<br>Optional: 40 ms | | | |

## Umgebungsbedingungen

| Bezeichnung (Empfangseinheit) | SLPC8-2-A SLPCM8-2-A | SLPC10-... SLPCM10-... | SLPC30-... SLPCM30-... | SLPC65-... SLPCM65-... |
|---|---|---|---|---|
| Umgebungstemperatur | 0 ... 50 °C (32 ... 122 °F) | | | |
| Lagertemperatur | -20 ... 70 °C (-4 ... 158 °F) | | | |
| Relative Luftfeuchtigkeit | max. 95 %, nicht kondensierend | | | |

118587 2011-10





### Mechanische Daten

| Bezeichnung (Empfangseinheit) | SLPC8-2-A SLPCM8-2-A | SLPC10-... SLPCM10-... | SLPC30-... SLPCM30-... | SLPC65-... SLPCM65-... |
|---|---|---|---|---|
| Schutzart | IP65 | | | |
| Anschluss | Kabelverschraubung M16 , Klemmraum mit Cage-Klemmen | | | |
| Anschlussoptionen | Weitere Anschlussoptionen auf Anfrage: Steckverbinder DIN 43 651 Hirschmann, Sender: 6-polig+PE, Empfänger: 11-polig+PE | | | |
| Material | | | | |
| Gehäuse | Strangpressprofil, RAL 1021 (gelb) beschichtet | | | |
| Lichtaustritt | Kunststoffscheibe | | | |
| Masse | 2.3 kg ... 3.7 kg abhängig von der Strahlanzahl des Lichtgitters | | | |

### Strahlabstände A und Gehäuselänge L

| Strahlanzahl | Strahlabstand A/mm | Gehäuselänge L/mm (ohne Kabelverschraubung) |
|---|---|---|
| 2 | 500 | 636 |
| 3 | 400 | 936 |
| 4 | 300 | 1036 |

## 9.2 Abmessungszeichnung

### Sicherheits-Lichtgitter SLPC(M)/SLP

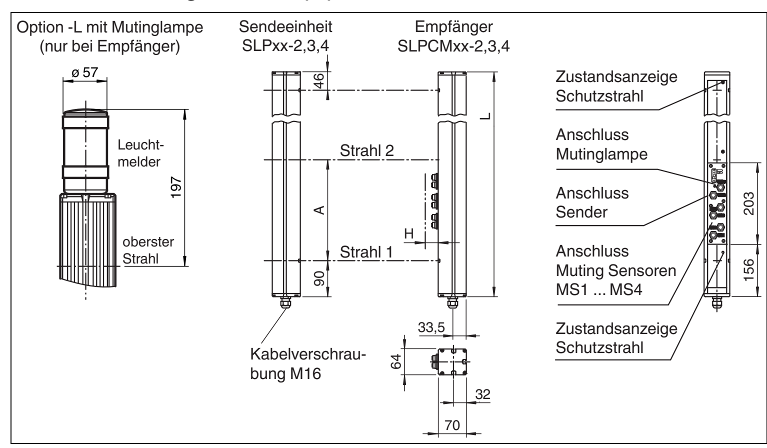



Abbildung 9.1: Abmessungen SLPC(M)/SLPxx-2,3,4

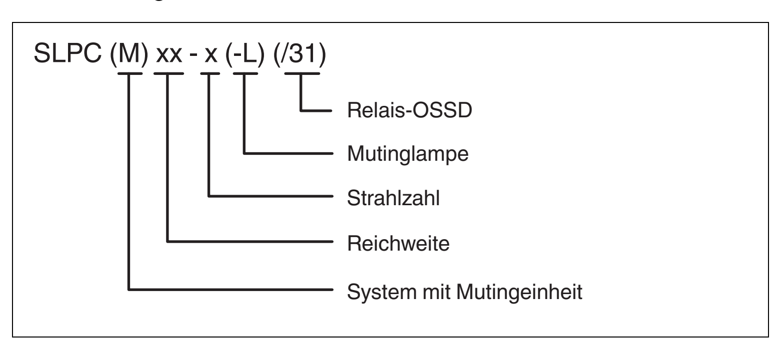
### Sicherheits-Lichtgitter SLPC(M)8-2-A und SLP8-2-M

118587 2011-10



Abbildung 9.2: Abmessungen SLPC(M)8-2-A und SLP8-2-M

## 9.3 Bezeichnungsschlüssel




**Beispiel:** SLPC30-3/31: Empfangseinheit SLPC, Reichweite 30 m, 3 Schutzstrahlen Relais-OSSDs

118587 2011-10





### Bestellbezeichnungen SLPC (SLPCxx-x)

| Reich-weite | Typ | 2 Schutzstrahlen | | 3 Schutzstrahlen | | 4 Schutzstrahlen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Halbleiter-OSSD | Relais-OSSD | Halbleiter-OSSD | Relais-OSSD | Halbleiter-OSSD | Relais-OSSD |
| 10 m | Komplett-gerät | SLPC10-2 | SLPC10-2/31 | SLPC10-3 | SLPC10-3/31 | SLPC10-4 | SLPC10-4/31 |
| | Empfangs-einheit | SLPC10-2-R | SLPC10-2-R/31 | SLPC10-3-R | SLPC10-3-R/31 | SLPC10-4-R | SLPC10-4-R/31 |
| | Sender-einheit | SLP10-2-T | | SLP10-3-T | | SLP10-4-T | |
| 30 m | Komplett-gerät | SLPC30-2 | SLPC30-2/31 | SLPC30-3 | SLPC30-3/31 | SLPC30-4 | SLPC30-4/31 |
| | Empfangs-einheit | SLPC30-2-R | SLPC30-2-R/31 | SLPC30-3-R | SLPC30-3-R/31 | SLPC30-4-R | SLPC30-4-R/31 |
| | Sender-einheit | SLP30-2-T | | SLP30-3-T | | SLP30-4-T | |
| 65 m | Komplett-gerät | SLPC65-2 | SLPC65-2/31 | SLPC65-3 | SLPC65-3/31 | SLPC65-4 | SLPC65-4/31 |
| | Empfangs-einheit | SLPC65-2-R | SLPC65-2-R/31 | SLPC65-3-R | SLPC65-3-R/31 | SLPC65-4-R | SLPC65-4-R/31 |
| | Sender-einheit | SLP65-2-T | | SLP65-3-T | | SLP65-4-T | |

Tabelle 9.1 Bestellbezeichnungen SLPC

### Bestellbezeichnungen SLPCM (SLPCMxx-x) mit integriertem Muting

| Reich-weite | Typ | 2 Schutzstrahlen | | 3 Schutzstrahlen | | 4 Schutzstrahlen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Halbleiter-OSSD | Relais-OSSD | Halbleiter-OSSD | Relais-OSSD | Halbleiter-OSSD | Relais-OSSD |
| 10 m | Komplett-gerät | SLPCM10-2 | SLPCM10-2/31 | SLPCM10-3 | SLPCM10-3/31 | SLPCM10-4 | SLPCM10-4/31 |
| | Empfangs-einheit | SLPCM10-2-R | SLPCM10-2-R/31 | SLPCM10-3-R | SLPCM10-3-R/31 | SLPCM10-4-R | SLPCM10-4-R/31 |
| | Sender-einheit | SLP10-2-T | | SLP10-3-T | | SLP10-4-T | |
| 30 m | Komplett-gerät | SLPCM30-2 | SLPCM30-2/31 | SLPCM30-3 | SLPCM30-3/31 | SLPCM30-4 | SLPCM30-4/31 |
| | Empfangs-einheit | SLPCM30-2-R | SLPCM30-2-R/31 | SLPCM30-3-R | SLPCM30-3-R/31 | SLPCM30-4-R | SLPCM30-4-R/31 |
| | Sender-einheit | SLP30-2-T | | SLP30-3-T | | SLP30-4-T | |
| 65 m | Komplett-gerät | SLPCM65-2 | SLPCM65-2/31 | SLPCM65-3 | SLPCM65-3/31 | SLPCM65-4 | SLPCM65-4/31 |
| | Empfangs-einheit | SLPCM65-2-R | SLPCM65-2-R/31 | SLPCM65-3-R | SLPCM65-3-R/31 | SLPCM65-4-R | SLPCM65-4-R/31 |
| | Sender-einheit | SLP65-2-T | | SLP65-3-T | | SLP65-4-T | |

Tabelle 9.2 Bestellbezeichnungen SLPCM

118587 2011-10



### Bestellbezeichnungen SLPCM mit Mutinglampe (SLPCMxx-x-L)

| Reich weite | Typ | 2 Schutzstrahlen | | 3 Schutzstrahlen | | 4 Schutzstrahlen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Halbleiter-OSSD | Relais-OSSD | Halbleiter-OSSD | Relais-OSSD | Halbleiter-OSSD | Relais-OSSD |
| 10 m | Komplett-gerät | SLPCM10 -2-L | SLPCM10 -2-L/31 | SLPCM10 -3-L | SLPCM10 -3-L/31 | SLPCM10 -4-L | SLPCM10 -4-L/31 |
| | Empfangs-einheit | SLPCM10 -2-R-L | SLPCM10 -2-R-L/31 | SLPCM10 -3-R-L | SLPCM10 -3-R-L/31 | SLPCM10 -4-R-L | SLPCM10 -4-R-L/31 |
| | Sender-einheit | SLP10-2-T | | SLP10-3-T | | SLP10-4-T | |
| 30 m | Komplett-gerät | SLPCM30 -2-L | SLPCM30 -2-L/31 | SLPCM30 -3-L | SLPCM30 -3-L/31 | SLPCM30 -4-L | SLPCM30 -4-L/31 |
| | Empfangs-einheit | SLPCM30 -2-R-L | SLPCM30 -2-R-L/31 | SLPCM30 -3-R-L | SLPCM30 -3-R-L/31 | SLPCM30 -4-R-L | SLPCM30 -4-R-L/31 |
| | Sender-einheit | SLP30-2-T | | SLP30-3-T | | SLP30-4-T | |
| 65 m | Komplett-gerät | SLPCM65 -2-L | SLPCM65 -2-L/31 | SLPCM65 -3-L | SLPCM65 -3-L/31 | SLPCM65 -4-L | SLPCM65 -4-L/31 |
| | Empfangs-einheit | SLPCM65 -2-R-L | SLPCM65 -2-R-L/31 | SLPCM65 -3-R-L | SLPCM65 -3-R-L/31 | SLPCM65 -4-R-L | SLPCM65 -4-R-L/31 |
| | Sender-einheit | SLP65-2-T | | SLP65-3-T | | SLP65-4-T | |

Tabelle 9.3 Bestellbezeichnungen SLPCM mit integrierter Mutinglampe

### Bestellbezeichnungen Transceiver SLPC8-2 A / Spiegel SLP8-2-M

| Reich weite | Typ | 2 Schutzstrahlen | | mit integrierter Mutinglampe | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Halbleiter-OSSD | Relais-OSSD | Halbleiter-OSSD | Relais-OSSD |
| 10 m | Komplett-gerät | SLPCM8-2 | SLPCM8-2/31 | SLPCM8-2-L | SLPCM8-2-L/31 |
| | Transceiver-einheit | SLPCM8-2-A | SLPCM8-2-A/31 | SLPCM8-2-A-L | SLPCM8-2-A-L/31 |
| | Spiegel | SLP8-2-M | | | |

Tabelle 9.4 Bestellbezeichnungen SLPC8-2

### Umlenkspiegel

| Typ | Bestellbezeichnung |
|---|---|
| 2-strahliger Spiegel, Strahlabstand 500 mm | SLP-2-M |
| 3-strahliger Spiegel, Strahlabstand 400 mm | SLP-3-M |
| 4-strahliger Spiegel, Strahlabstand 300 mm | SLP-4-M |

Tabelle 9.5 Bestellbezeichnungen Umlenkspiegel für mehrseitige Absicherung

118587 2011-10





## 9.4 Periodische Überprüfungen

Die Abstände und der Umfang periodischer Überprüfungen sind je nach Erfordernis festzulegen.

Eine tägliche Prüfung ist dann erforderlich, wenn die OSSD-Ausgänge der Empfangseinheit SLPC(M) Relais sind und nicht sichergestellt ist, dass:

- mindestens einmal täglich eine Schutzfeldunterbrechung stattfindet
- oder das Gerät nicht einmal pro Betriebstag eingeschaltet wird



### Prüfung

Die Prüfung wird folgendermaßen durchgeführt:

1. Machen Sie das Schutzfeld frei.
2. Betätigen Sie die Anlauffreigabe.
3. Unterbrechen Sie mit dem Prüfstab das Schutzfeld im Schutzfeldbereich. Ein Prüfstab mit geeigneter Hindernisgröße ist zu verwenden.
4. Prüfen Sie an mehreren Stellen parallel zur Sender- bzw. Empfängereinheit das gesamte Schutzfeld, insbesondere vor der Sendereinheit, vor der Empfängereinheit sowie in der Mitte zwischen Sender- und Empfängereinheit.

   ↳ Die OSSD-Ausgänge schalten ab. Die Anzeige für die OSSD-Ausgänge muss von grün auf rot schalten.
5. Wenn die Empfangseinheit keinen Fehlerzustand einnimmt, ist die Prüfung abgeschlossen.



***Hinweis!***

Die periodische Überprüfung der Sicherheitsfunktion der Anlage, in die das System SLPC(M)/SLP eingebaut ist, muss auch die Funktionen der BWS kontrollieren. Unter anderem ist die sachgerechte Anordnung, die Installation sowie die geforderte Ansprechzeit zu prüfen. Prüfaufzeichnungen über die durchgeführten Prüfungen sind zu führen und aufzubewahren.



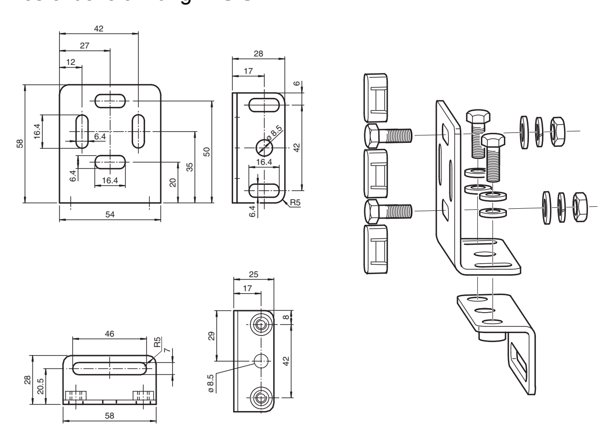


## 9.5 Zubehör

### 9.5.1 Befestigungsset SLP

Zur Befestigung und Ausrichtung kann ein Befestigungsset verwendet werden. Pro Profil werden mindestens 2 Befestigungssets benötigt.

Bestellbezeichnung: MS SLP




### 9.5.2 Umlenkspiegel

**Spiegel für Sicherheits-Lichtgitter SLP (2, 3, 4-strahlig)**

Umlenkspiegel dienen der mehrseitigen Absicherung von Gefahrenbereichen. Die Art des zu verwendenden Spiegels richtet sich nach der Reichweite.

**Bestellbezeichnung der Spiegel für SLP und SLC (2, 3, und 4-strahlig)**

| Strahlanzahl | Bestellbezeichnung Umlenkspiegel | |
|---|---|---|
| | Reichweite < 15 m | Reichweite > 15 m |
| 2 | SLP-2-M | SLC-800-M |
| 3 | SLP-3-M | SLC-1000-M |
| 4 | SLP-4-M | SLC-1000-M |

***Hinweis!***

Beachten Sie bei der Ermittlung der Reichweite, dass die gestreckte Länge der Schutzstrahlen mit einem Reduktionsfaktor von 15% je Spiegel beaufschlagt werden muss.

**Beispiel:**

SLP-2 mit einem Umlenkspiegel

Abstand zwischen Sender und Spiegel = 6 m

Abstand zwischen Empfänger und Spiegel = 8 m

gestreckte Länge = 6 m + 8 m = 14 m

Reichweite = gestreckte Länge / 85% = 14 m * 1,18 = **16,47 m**

118587 2011-10





Als Umlenkspiegel ist ein **SLC-800-M** zu verwenden.

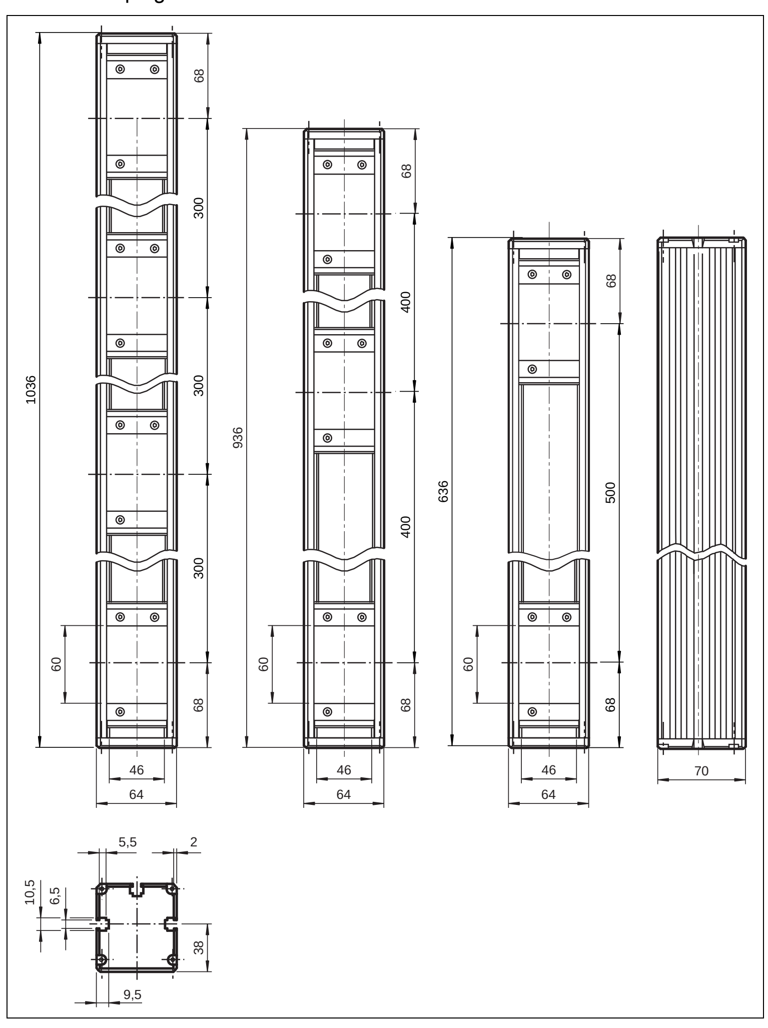



Abbildung 9.3: Spiegel SLP und SLC (2, 3, 4-strahlig)

### 9.5.3 Schutzgläser

Mineralglasscheiben zum Schutz der Lichtaustrittsfläche von Sicherheits-Lichtgittern SLP, SLPC und SLCPM (Beispiel: Einsatz an Schweißrobotern zum Schutz vor Funken). Eine Verpackungseinheit enthält 2 Glasscheiben (je eine für Sender und Empfänger). Zur Befestigung der Schutzgläser werden Schutzglashalter SLP benötigt.

| Sicherheits-Lichtgitter | Bestellbezeichnung des passenden Schutzglases |
|---|---|
| SLPxx-2...<br>SLPCxx-2...<br>SLPCMxx-2... | PG SLP-2 |
| SLPxx-3...<br>SLPCxx-3...<br>SLPCMxx-3... | PG SLP-3 |
| SLPxx-4...<br>SLPCxx-4...<br>SLPCMxx-4... | PG SLP-4 |

Tabelle 9.6 Zuordnung Sicherheits-Lichtgitter zu passendem Schutzglas

### 9.5.4 Profilausrichthilfe SLP

Um die Profile eines Sicherheits-Lichtgitter SLP in der Senkrechten und in der Waagrechten auszurichten, eignet sich die Profilausrichthilfe PA SLP/SLC hervorragend.

Bestellbezeichnung: PA SLP/SLC

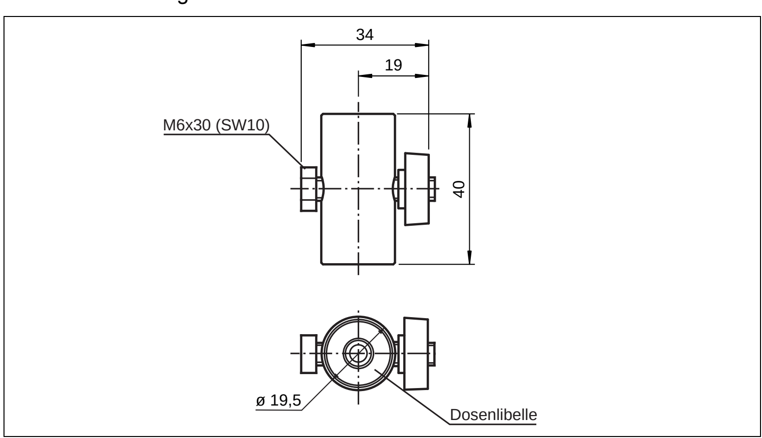



Abbildung 9.4: Profilausrichthilfe PA SLP/SLC

118587 2011-10





### 9.5.5 Laserausrichthilfe SLP

Laserausrichthilfe BA SLP für die Sicherheits-Lichtgitter SLP.

Zum Lieferumfang gehört das Grundgerät und der zugehörige Profiladapter.

Abmessungen: L = 131 mm

Bestellbezeichnung: BA SLP

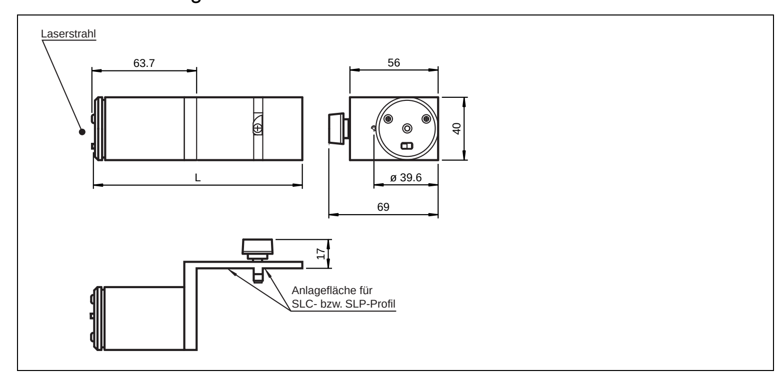



Abbildung 9.5: Laser-Ausrichthilfe BA SLC

### 9.5.6 Anschlusskabel

Zum Anschluss der Kabel an die M12-Buchsen an der Frontseite des SLPC(M) werden Winkelstecker oder Kabel mit angespritztem Winkelstecker empfohlen. Für den Anschluss eines SLP-Senders mit 4 Strahlen ist ein 5-poliger Anschluss zu realisieren. Der M12-Leuchtmelderanschluss benötigt ebenfalls einen 5-poligen Anschluss. Alle anderen Steckverbindungen sind 4-polig.

Die Anschlusskabel gehören nicht zum Lieferumfang eines Sicherheits-Lichtgirtters.

**Anschlusskabel für Sicherheits-Lichtgitter**

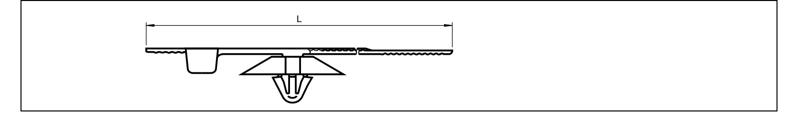
| Art | Bestellbezeichnung | | |
|---|---|---|---|
| | 2 m Länge | 5 m Länge | 10 m Länge |
| 4-poliges Kabel | V1-W-2M-PUR | V1-W-5M-PUR | V1-W-10M-PUR |
| 5-poliges Kabel | V15S-W-2M-PUR | V15S-W-5M-PUR | V15S-W-10M-PUR |

Tabelle 9.7 Anschlusskabel Sicherheits-Lichtgitter

### 9.5.7 Kabelbinder

Zur Befestigung der Kabel, die an der Frontplatte angesteckt werden und seitlich in der Profilnut befestigt werden können gibt es passende Kabelbinder.

Bestellbezeichnung: Binder SLPC/M




118587 2011-10

Abbildung 9.6: Abmessungszeichnung Kabelbinder

## 9.6 Schaltbeispiele

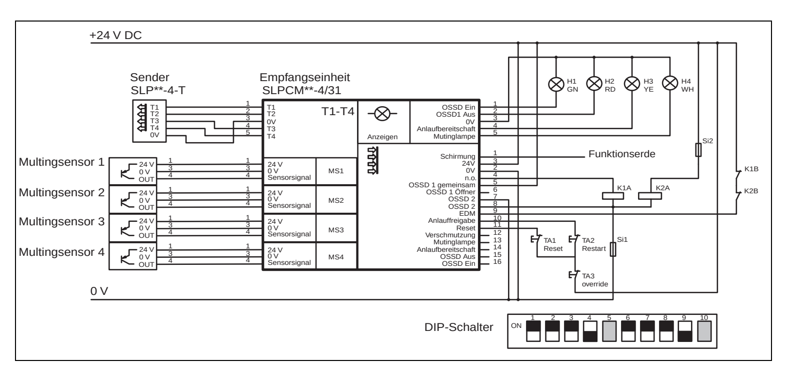



Abbildung 9.7: Empfangseinheit SLPCM mit Sender SLP

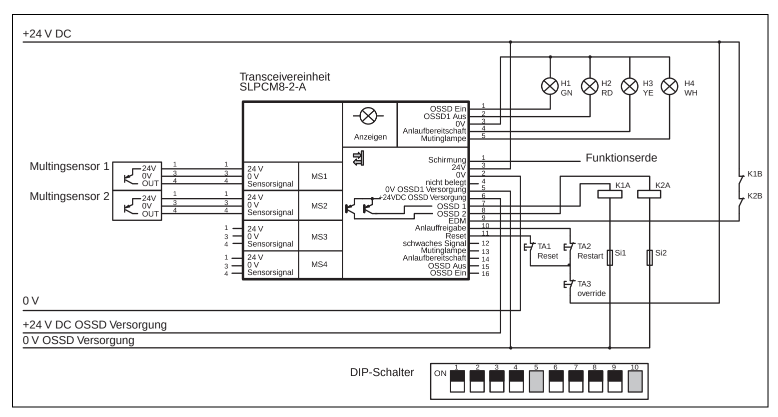
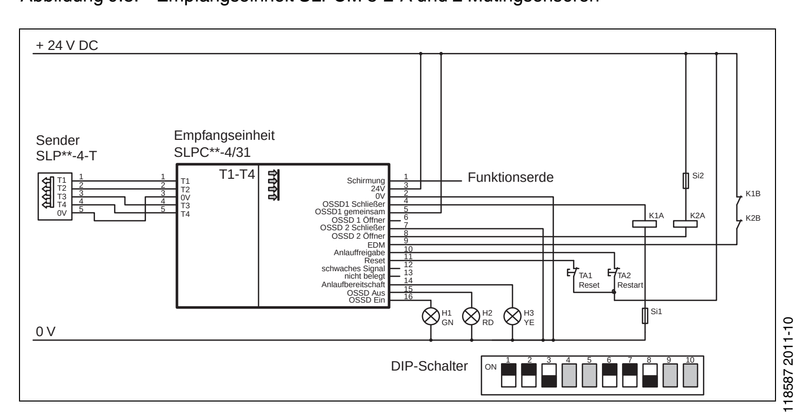



Abbildung 9.8: Empfangseinheit SLPCM 8-2-A und 2 Mutingsensoren




118587 2011-10





Abbildung 9.9: Empfangseinheit SLPC mit Sender SLP

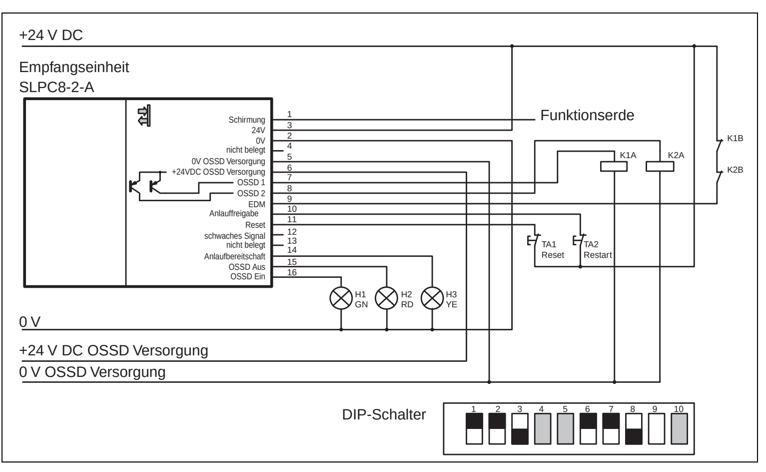



Abbildung 9.10: Empfangseinheit SLPC8-2-A mit Umlenkspiegel

## 9.7 Normen

Für den Einsatz optoelektronischer Schutzeinrichtungen gelten die entsprechenden Normen und Gesetze. Je nach Einsatzgebiet gibt es dabei Unterschiede. Innerhalb der EU bzw. in der Bundesrepublik Deutschland sind die folgenden Vorschriften relevant.

**Bau und Ausrüstung von Schutzeinrichtungen**

| | |
|---|---|
| IEC 61496-1 | Sicherheit von Maschinen; berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen |
| IEC 61508 | Functional safety of EEPE safety-related systems |
| DIN V VDE0801 | Grundsätze für Rechner in Systemen mit Sicherheitsaufgaben |
| DIN EN 62061 | Sicherheit von Maschinen - Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmmierbarer elektronischer Steuersysteme |

**Anwendung und Installation von Schutzeinrichtungen**

| | |
|---|---|
| IEC 50178 | Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln |
| DIN IEC 68 | Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren |
| DIN EN 60204-1 | Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen |
| DIN EN 61140 | Schutz gegen elektrischen Schlag - Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel (IEC 61140:2001 und A1:2004, modifiziert) |
| DIN EN 60664-1 | Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel im Niederspannungsanlagen - Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007) |
| DIN EN 60068-1:1995-03 | Umweltprüfungen - Teil 1: Allgemeines und Leitfaden |
| Richtlinie 98/37/EG, ab dem 29.12.2009 Richtlinie 2006/42/EG | Maschinenrichtlinie |
| EN ISO 12100 | Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Industriemaschinen |
| EN ISO 13849-1 | Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze |
| DIN CLC/TS 62046, Vornorm, 2005-09 | Sicherheit von Maschinen - Anwendung von Schutzausrüstungen zur Anwesenheitserkennung von Personen (IEC/TS 62046:2004) Sicherheit von Maschinen - Annäherungsgeschwindigkeit von Körperteilen für die Anordnung von Schutzeinrichtungen |
| EN999/EN ISO 13855 | Sicherheit von Maschinen - Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen |
| ZH1/597 | Sicherheitsregeln für berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen an kraftbetriebenen Arbeitsmitteln |
| EN ISO 13857 | Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen |

Neben den aufgeführten Bestimmungen kann es noch weitere, für spezielle Maschinen und Anwendungen zutreffende Normen geben, die berücksichtigt werden müssen.

118587 2011-10





118587 2011-10



# FABRIKAUTOMATION – SENSING YOUR NEEDS






**Zentrale weltweit**
Pepperl+Fuchs GmbH
68307 Mannheim · Deutschland
Tel. +49 621 776-0
E-Mail: info@de.pepperl-fuchs.com

**Zentrale USA**
Pepperl+Fuchs Inc.
Twinsburg, Ohio 44087 · USA
Tel. +1 330 4253555
E-Mail: sales@us.pepperl-fuchs.com

**Zentrale Asien**
Pepperl+Fuchs Pte Ltd.
Singapur 139942
Tel. +65 67799091
E-Mail: sales@sg.pepperl-fuchs.com


**www.pepperl-fuchs.com**







118587 TDOCT0189B__GER
10/2011